Journal of Horticultural Science
https://jhs.um.ac.ir

Research Article
Vol. 38, No. 4, Winter 2024, p. 777-789

Evaluating Morphological and Physiological Indices of Iran's Native Daffodils (*Narcissus tazetta*) in Temperate Climate

S. Mirzaei[1]*, M. Chehrazi[2]

1- Assistant Professor, Ornamental Plants Research Center, Horticultural Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Mahallat, Iran
(*- Corresponding author's Email: sahar_mirzaei81@yahoo.com)
2- Associate Professor, Department of Horticulture, Chamran University, Ahvaz, Iran

Received: 23-06-2024
Revised: 11-08-2024
Accepted: 13-08-2024
Available Online: 13-08-2024

How to cite this article:
Mirzaei, S. & Chehrazi, M. (2024). Evaluating morphological and physiological indices of Iran's native daffodils (*Narcissus tazetta*) in temperate climate. *Journal of Horticultural Science, 38*(4), 777-789. (In Persian with English abstract). https://doi.org/10.22067/jhs.2024.88637.1356

Introduction

Narcissus (*Narcissus tazetta*) (Daffodil) with the scientific name (*Narcissus tazetta*) is a perennial bulbous plant from the Amaryllidaceae family (Mozafarian, 1996; Ghahraman & Atar, 2000). Narcissus is one of the most important ornamental bulbous plants that is used as a cut flower and a potted plant. Our country has a huge source of native daffodils. Iran, with its climatic diversity, vast area of fertile land and abundant solar energy, is one of the centers of the propagation of plant species is important. Today, plant genetic resources are considered as the most valuable and vital resources of any country. Ornamental plants such as narcissus have been important for mankind since ancient times. They are valuable for their beauty, but also for their medicinal properties and as a food source (Chehrazi *et al*., 2008; Farahmand & Khosh-Khui, 2007). Considering the importance of the product in the mentioned cases, preserving the valuable native narcissus plant of our country has many economic and social benefits, also to prevent its extinction. Therefore, this project was carried out to collect and evaluate native daffodil genotypes and introduce superior genotypes.

Materials and Methods

In this research, the bulbs of narcissus native genotypes were collected from natural narcissus fields in different regions of the country (Khuzestan, Mazandaran, Fars, Ilam and Khorasan provinces). Then bulbs were planted in the research field of the Ornamental Plants Research Institute and the morphological and physiological characteristics of the daffodils were evaluated in the field, including the height of the flowering stem, number of leaves, number of flowers, flowering period, chlorophyll and flavonoid content, bulb size, number and fresh and dry weight were measured. Measuring methods are explained below. Flowering branch height: The height of the narcissus flower branch from the point of contact with the soil to the tip of the flower was measured by a ruler in centimeters. Number of leaves: The number of leaves in each narcissus plant was counted. Number of flowers in each branch: The number of flowers in each branch of narcissus was counted. Flowering period: the number of days from the appearance of the first flower to the time the flowers withered was counted. The size of daughter bulbs: The diameter of daughter bulbs in each narcissus plant was measured by calipers in millimeters. Number of daughter bulbs: The number of daughter bulbs in each narcissus plant was counted. Fresh and dry weight of daughter bulbs: The bulbs of each narcissus plant were removed from the soil. After cleaning the onions from the mud, the onions were weighed by an accurate digital scale, which was recorded as fresh weight, in grams. The onions were then placed in the oven for 72 hours and then weighed again by a precision digital balance, which was recorded as dry weight in grams. Amount of chlorophyll and carotenoids was measured by the method of Maxwell & Johnson, 2000 and amount of flavonoids was measured by the method of Chang *et al*. (2002).



https://doi.org/10.22067/jhs.2024.88637.1356

Results and Discussion

According to the results of this experiment, Mazandaran and Ilam genotypes showed the highest values for morphological indices. By comparing different populations of Narcissus Shahla, it was observed that the population of Mazandaran with (16.38 cm) had the highest height of flowering stem, with (11.9) had the highest number of flowers, with (55.34) had the highest number of leaves, with (47.33 days) had the longest flowering period, with (8.53) had the largest number of girl onions, with (48.39 mm) had the largest size of girl onions, with (15.88 g) had the highest fresh weight of girl onions, with (10.68 g) had the highest dry weight of girl onions. Also, Khuzestan and Mazandaran genotypes showed the highest values for physiological indices. It was observed that the population of Khuzestan with (2.229 $mg.g^{-1}$) had the highest amount of chlorophyll, with (1.594 $mg.g^{-1}$) had the highest amount of carotenoids and with (1.525 $mg.ml^{-1}$) had the highest amount of flavonoids.

Conclusion

Comparisons of morphological and physiological characteristics of native Iranian narcissus in the field and post-harvest period in different populations of native narcissus (Shahla and Porpar) showed that native Iranian narcissus is a plant suitable for planting in green spaces. The planting of these plants in the area of Mahalat has been successful and if cultivated, along with daily care, weeding and regular watering, it is completely suitable for surface production. Planting native narcissus can be recommended for cities with a climate similar to Mahalat. In order to achieve this, we can introduce the native daffodils of Mazandaran and Ilam regions as the best genotypes. Because in terms of morphological indicators, they have the highest stem height, number of flowers, number of leaves. Also, In order to use a flower pot in the home or office environment, the native daffodils of Khuzestan and Mazandaran regions can be introduced as the best genotypes.

Keywords: Bulb, Carotenoid, Flavonoid, Narcissus flower, Native genotypes

نشریه علوم باغبانی
https://jhs.um.ac.ir

مقاله پژوهشی
جلد ۳۸، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۳، ص. ۷۸۹-۷۷۷

ارزیابی شاخص‌های ریخت‌شناختی و فیزیولوژیکی نرگس‌های (*Narcissus tazetta*) بومی ایران در اقلیم معتدل

سحر میرزایی[1]*- مهرانگیز چهرازی[2]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۰۳
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۲۳

چکیده

نرگس (Daffodil) با نام علمی *Narcissus tazetta*، متعلق به خانواده Amaryllidaceae و گیاهی دائمی و سوخ‌دار می‌باشد که به‌عنوان گل بریدنی و گیاه گلدانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. کشور ایران دارای سرمایه عظیمی از نرگس‌های بومی بوده، لذا حفظ و نگهداری از آن جهت جلوگیری از انقراض یکی از وظایف دست‌اندرکاران می‌باشد. بنابراین، این پژوهش با هدف جمع‌آوری و ارزیابی ژنوتیپ‌های بومی نرگس و معرفی ژنوتیپ‌های برتر انجام شد. در این پژوهش، سوخ ژنوتیپ‌های بومی گل نرگس از نرگس‌زارهای طبیعی مناطق مختلف کشور جمع‌آوری گردید. پس از جمع‌آوری سوخ‌ها از عرصه (دو نوع شهلا و پرپر، از پنج منطقه)، اقدام به کشت آن‌ها در سه تکرار در مزرعه پژوهشی پژوهشکده گل و گیاهان زینتی گردید. ارزیابی صفات ریخت‌شناختی و فیزیولوژیکی گل‌های نرگس در مزرعه از جمله ارتفاع شاخه گل‌دهنده، تعداد برگ، تعداد گلچه در هر شاخه، دوره گل‌دهی و میزان کلروفیل و فلاونوئید، اندازه، تعداد و وزن تر و خشک سوخ‌های دختری یادداشت و بررسی شد. طبق نتایج این پژوهش، ژنوتیپ‌های مازندران و ایلام بالاترین مقادیر شاخص‌های ریخت‌شناختی را نشان دادند. با مقایسه جمعیت‌های مختلف گل نرگس شهلا مشاهده شد که جمعیت مازندران دارای بیشترین ارتفاع ساقه گلدار (۱۶/۳۸ سانتی‌متر)، تعداد گل (۱۱/۹)، تعداد برگ (۵۵/۳۴)، دوره گل‌دهی (۴۷/۳۳ روز)، تعداد سوخ دختری (۸/۵۳)، اندازه سوخ دختری (۴۸/۳۹ میلی‌متر)، وزن تر سوخ دختری (۱۵/۸۸ گرم) و وزن خشک سوخ دختری (۱۰/۶۸ گرم) را داشت. همچنین ژنوتیپ‌های 'خوزستان' و 'مازندران' بیشترین مقادیر را برای شاخص‌های فیزیولوژیکی نشان دادند، به‌گونه‌ای که جمعیت خوزستان بیشترین میزان کلروفیل (۲/۲۲۹ میلی‌گرم بر گرم)، کاروتنوئید (۱/۵۹۴ میلی‌گرم در گرم) و فلاونوئیدها (۱/۵۲۵ میلی‌گرم در میلی‌لیتر) را داشتند. بنابراین، می‌توان نرگس بومی مناطق مازندران، ایلام و خوزستان را به‌عنوان برترین ژنوتیپ‌ها معرفی نمود.

واژه‌های کلیدی: ژنوتیپ‌های بومی، سوخ، فلاونوئید، کاروتنوئید، گل نرگس

مقدمه

گل‌های نرگس بومی، ژنوتیپ‌هایی از گونه *Narcissus tazetta* L. هستند. کشور ایران با دارا بودن تنوع اقلیمی، سطح گسترده اراضی حاصلخیز و وجود انرژی سرشار خورشیدی، یکی از مراکز مهم انتشار گونه‌های گیاهی است (Mozafarian, 1996; Ghahraman and Atar, 2000). امروزه منابع ژنتیکی گیاهی به‌عنوان ارزشمندترین و حیاتی‌ترین ذخائر و منابع هر کشور محسوب می‌شوند. گیاهان سوخدار زینتی مثل گل نرگس از قدیم‌الایام برای بشر حائز اهمیت بوده و نه-تنها به‌خاطر زیبایی، بلکه به‌جهت داشتن خواص دارویی و به‌عنوان یک منبع غذایی، ارزشمند می‌باشند (Chehrazi *et al*., 2008; Farahmand & Khosh-Khui, 2007)، امّا حفاظت از ژنوتیپ‌های موجود جهت جلوگیری از انقراض آن و شناسایی شاخص‌های موفولوژیکی، فیزیولوژیکی گل نرگس در راستای شناسایی خصوصیات هر ژنوتیپ بسیار حائز اهمیت است. از مزایای این اقدامات می‌توان صادرات بهتر، ارزآوری بیشتر و تحقیقات پژوهش‌های به‌نژادی هدفمندتر را نام برد.

مواردی که نشان از اهمیت پژوهش در مورد گل نرگس بومی ایران دارد عبارتند از: شناسایی و حفاظت از گونه‌های وحشی گل

۱- استادیار، پژوهشکده گل و گیاهان زینتی، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، محلات، ایران
(*- نویسنده مسئول: Email: sahar_mirzaei81@yahoo.com)
۲- دانشیار، بخش باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران
https://doi.org/10.22067/jhs.2024.88637.1356

نرگس، سابقه دیرین کشت‌وکار آن در ایران، جلوگیری از انقراض گونه‌ها و افزایش سطح زیر کشت گل نرگس (۱۴۱۰/۸ هکتار)، ارزش اقتصادی بالا (زینتی، دارویی و عطری)، تولید سالانه بیش از ۳۵۰ میلیون شاخه گل بریده (۳۸۹/۸ میلیون شاخه)، گل‌دهی در فصل پاییز و زمستان، قابلیت کشت در پارک‌ها و باغچه‌ها و ایجاد ارقام جدید گل نرگس (Chehrazi *et al.*, 2012). گزارشات پژوهشگران نشان دادند که زمان کاشت گیاهان سوخدار بر روی شاخص‌های متعدد از جمله ارتفاع گیاه و تعداد سوخ‌های دختری تاثیر دارد (Gul and Tahir, 2012; Kizil *et al.*, 2008).

بنابراین، با توجه به اهمیت محصول در موارد ذکر شده حفظ گیاه نرگس بومی ارزشمند کشورمان دارای مزایای اقتصادی و اجتماعی فراوانی می‌باشد. از مزایای اقتصادی آن می‌توان به شناسایی بهتر ژنوتیپ‌ها و توصیه به کشاورزان جهت کشت ژنوتیپ‌های با شاخص بازارپسندی بهتر جهت فروش بیشتر با قیمت بهتر و نیز کشت بیشتر ژنوتیپ‌های مناسب با استانداردهای صادرات و درنتیجه ارزآوری بیشتر برای کشور است. از مزایای اجتماعی آن نیز می‌توان به حفظ ژنوتیپ‌های بومی کشور، شناسایی هر ژنوتیپ به‌صورت دقیق و همه‌جانبه و معرفی ژنوتیپ برتر کشورمان به دنیا را نام برد.

مواد و روش‌ها

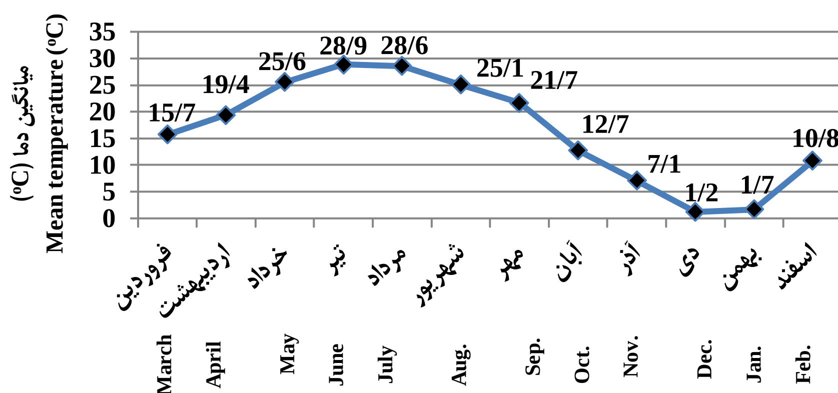
سوخ‌های ژنوتیپ‌های بومی گل نرگس از نرگس‌زارهای طبیعی ایران از مناطق مختلف (استان‌های خوزستان، مازندران، فارس، ایلام و خراسان) جمع‌آوری شدند (جدول ۱).

سوخ‌های نرگس در مزرعه پژوهشی پژوهشکده گل و گیاهان زینتی در شهرستان محلات کشت شدند. اقلیم منطقه کاشت در شکل‌های ۱، ۲ و ۳ نشان داده شده است.

جدول ۱- طول و عرض جغرافیایی محل جمع‌آوری سوخ‌های ژنوتیپ‌های بومی گل نرگس در سال ۱۴۰۱

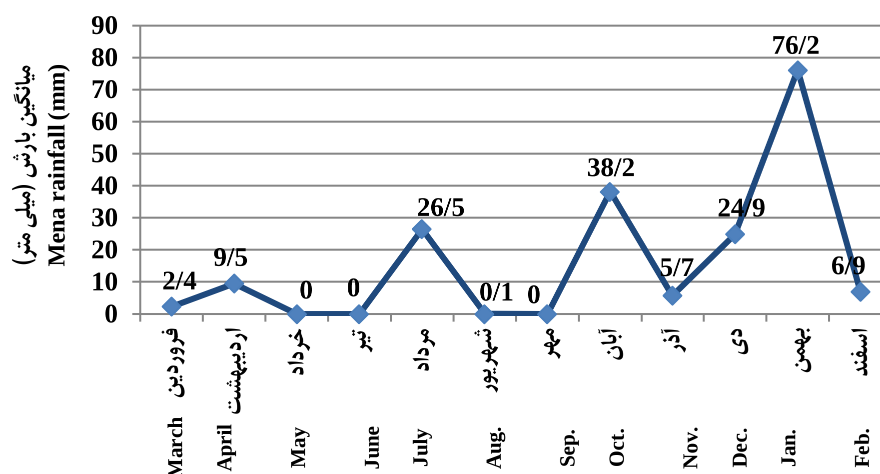
Table 1- Altitude and latitude of collecting narcissus bulbs in 2022

محل جمع آوری Place of collection	طول و عرض جغرافیایی Altitude and latitude
خوزستان (بهبهان) Khuzestan (Behbahan)	(30°59´ - 50°24´)
مازندران (بهشهر) Mazandaran (Behshahr)	(36°69´ - 53°53´)
فارس (کازرون) Fars (Kazeroon)	(29°61´ - 51°64´)
ایلام (درهشهر) Ilam (Dareshahr)	(33°15´ - 47°38´)
خراسان (بیرجند) Khorasan (Birjand)	(32°87´ - 59°21´)



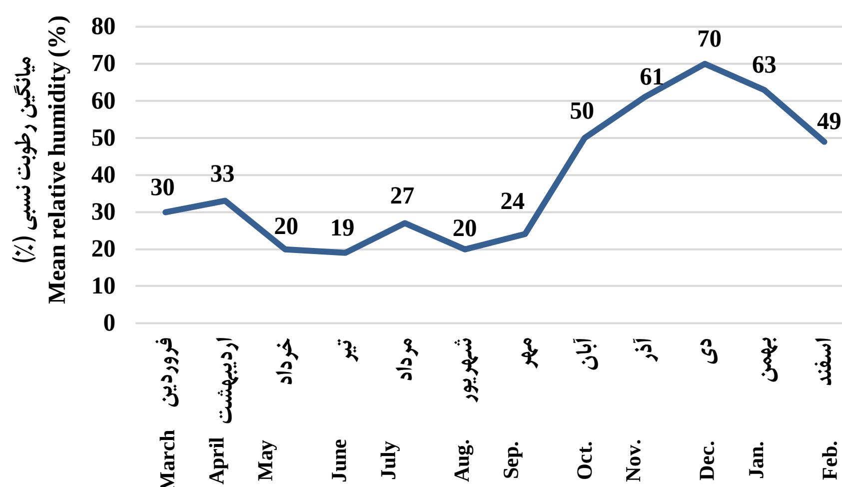
شکل ۱- میانگین دمای شهرستان محلات در طول دوره رشد گیاه نرگس در سال ۱۴۰۱

Figure 1- Mean temperature in Mahallat during narcissus growth period in 2022-2023



شکل ۲- میانگین بارش شهرستان محلات در طول دوره رشد گیاه در سال ۱۴۰۱

Figure 2- Mean rainfall in Mahallat during narcissus growth period in 2022-2023



شکل ۳- میانگین رطوبت نسبی شهرستان محلات در طول دوره رشد گیاه در سال ۱۴۰۱

Figure 3- Mean relative humidity in Mahallat during narcissus growth period in 2022-2023

سپس ارزیابی صفات ریخت‌شناختی و فیزیولوژیکی در مزرعه از جمله ارتفاع شاخه گل‌دهنده، تعداد برگ، تعداد گلچه در هر شاخه، دوره گل‌دهی، میزان کلروفیل، فلاونوئید و همچنین اندازه، تعداد و وزن تر و خشک سوخ‌های دختری ارزیابی شد.

ارتفاع شاخه گل‌دهنده: ارتفاع شاخه گل نرگس از محل تماس با خاک تا نوک گل توسط خط‌کش، بر حسب سانتیمتر، اندازه‌گیری گردید.

تعداد برگ: تعداد برگها در هر بوته گل نرگس شمارش شد.

تعداد گلچه در هر شاخه: تعداد گلچه در هر شاخه گل نرگس شمارش شد.

دوره گل‌دهی: تعداد روزها از زمان ظهور اولین گلچه تا زمان پژمردگی گل‌ها شمارش شد.

اندازه سوخ‌های دختری: قطر سوخ‌های دختری در هر بوته گل نرگس توسط کولیس، بر حسب میلیمتر، اندازه‌گیری شد.

تعداد سوخ‌های دختری: تعداد سوخ‌های دختری در هر بوته گل نرگس شمارش شد.

وزن تر و خشک سوخ‌های دختری: سوخ‌های هر بوته گل نرگس از خاک خارج شدند. پس از تمییز کردن سوخ‌ها از گل و لای، سوخ‌ها توسط ترازوی دیجیتال دقیق وزن شدند که به‌عنوان وزن تر، بر حسب گرم، ثبت شد. سپس سوخ‌ها به‌مدت ۷۲ ساعت در آون قرار

داده شدند و سپس مجدد توسط ترازوی دیجیتال دقیق وزن شدند که به‌عنوان وزن خشک، بر حسب گرم، ثبت شد.

میزان کلروفیل و کاروتنوئید

در دوره گل‌دهی نرگس از دی تا بهمن ماه (جدول ۳)، یک گرم نمونه گیاهی از برگ (قسمت وسطی برگ‌های میانی)، جدا و در یک هاون تمیز له شد، ۲۰ میلی لیتر استون ۸۰ درصد به آن اضافه کرده و به له کردن نمونه گیاهی ادامه داده شد تا جایی که یک بافت نرم و یکدست حاصل شود. در این مرحله به‌مدت پنج دقیقه در سانتریفیوژ (۵۰۰۰ دور در دقیقه) گذاشته و سپس به ارلن مدرج با حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر منتقل شد. این پروسه آنقدر ادامه داده شد تا باقیمانده نمونه گیاهی موجود در استون بی رنگ شد. حجم محلول درون ارلن را با اضافه کردن استون ۸۰ درصد به ۱۰۰ میلی لیتر رسانده. میزان جذب محلول در ۶۴۵، ۶۶۳ و ۶۵۲ نانومتر اندازه گیری و در نهایت، میزان کلروفیل (میلی گرم کلروفیل در هر گرم بافت گیاهی) توسط فورمول زیر محاسبه گردید. کاروتنوئید نیز با همین روش در طول موج ۳۲۰ نانومتر اندازه گیری و محاسبه شد (Maxwell and Johnson, 2000).

$$\text{mg total Chlorophyll (per g tissue)} = 20.2\ (A645) + 8.02\ (A663) \times \frac{V}{1000 \times W}$$

که در آن، A: جذب در طول موج خاص، V: حجم نهایی کلروفیل استخراج شده در استون ۸۰ درصد و W: وزن تر بافت جدا شده می‌باشد.

$$\text{Carotenoides (mg/g tissue)} = 100\ (A470) - 3.27\ (\text{mg chl.a}) - 104\ (\text{mg chl.b})\ /227$$

که در آن، A: جذب در طول موج خاص، V: حجم نهایی کلروفیل استخراج شده و W: وزن تر بافت جدا شده می‌باشد.

میزان فلاونوئید

برای سنجش میزان فلاونوئید از روش رنگ سنجی کلرید آلومینیوم استفاده شد. در ابتدا گل‌ها در محیط آزمایشگاه در دمای طبیعی خشک و آسیاب شد. سپس مقدار پنج گرم از نمونه‌های پودر شده در ارلن ۵۰ میلی لیتری ریخته و ۵۰ میلی لیتر متانول ۸۰ درصد به آن اضافه گردید. پس از ۲۴ ساعت با استفاده از کاغذ صافی، محلول متانولی حاوی نمونه صاف شده و جهت حذف متانول، عصاره محلول متانولی به دستگاه روتاری انتقال داده شد. پس از تبخیر متانول در دستگاه، عصاره خالص در ظرف کوچکی ریخته شده و برای اندازه‌گیری فلاونوئید استفاده گردید. در این روش ابتدا ۰/۱ میلی لیتر کلرید آلومینیوم ۱۰ درصد در لوله آزمایش ریخته شده. سپس ۰/۱ میلی لیتر استات پتاسیم یک مولار به لوله‌ها اضافه و با آن مخلوط گردید و سپس ۲/۸ میلی لیتر آب مقطر به لوله‌ها اضافه شد. در مرحله آخر ۰/۵ میلی لیتر از محلول عصاره به مخلوط اضافه شده. نمونه‌ها به‌مدت ۳۰ دقیقه در محیط تاریک قرار گرفته و در نهایت، جذب نمونه‌ها در طول موج ۴۱۵ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفتومتر تعیین گردید. مقدار فلاونوئید کل برای هر کدام از عصاره‌ها در سه تکرار به‌صورت معادل میلی‌گرم کوئرستین بر گرم وزن تر محاسبه شد (Chang *et al*., 2002).

روش آماری

آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی در سه تکرار، طی سال‌های ۱۴۰۳– ۱۴۰۱ انجام شد. داده‌های ثبت شده پس از تکمیل ارزیابی‌ها در نرم افزار اکسل وارد شد و از طریق نرم افزار SPSS 26 تجزیه و تحلیل گردید. مقایسه میانگین داده‌ها نیز با استفاده ازآزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد صورت گرفت. در نهایت، با توجه به نتایج حاصل از ارزیابی‌های فیزیولوژیکی و مرفولوژیکی، برترین ژنوتیپ‌های نرگس بومی ایران معرفی شد.

نتایج و بحث

سوخ ژنوتیپ‌های بومی گل نرگس بومی از دو نوع شهلا و پرپر، از نرگس‌زارهای طبیعی ایران از پنج منطقه مختلف (استان‌های خوزستان، مازندران، فارس، ایلام و خراسان رضوی) در سال ۱۴۰۱ جمع‌آوری شدند (جدول ۱). از هر منطقه، تعداد ۳۰۰ سوخ نرگس با فاصله ۲۰ سانتیمتر، در کرت‌هایی به ابعاد ۲×۲ متر و در مساحت ۶۰ متر مربع، در سه تکرار، کاشته شدند (شکل ۴). شهرستان محلات در ارتفاع ۱۷۱۴ متری از سطح دریا و عرض جغرافیایی ´۳۳°۹۰ شمالی و طول جغرافیایی ´۵۰°۴۵ شرقی قرار دارد. آنالیز خاک مزرعه پژوهشی نیز در جدول ۲ ارائه شده است.

خصوصیات ریخت‌شناختی نرگس بومی در مزرعه تحقیقاتی

سپس ارزیابی صفات ریخت‌شناختی و فیزیولوژیکی گیاهان (ارتفاع شاخه گل‌دهنده، تعداد برگ، تعداد گلچه در هر شاخه، دوره گل‌دهی، میزان کلروفیل، فلاونوئید و همچنین سایز، تعداد و وزن تر و خشک سوخ‌های دختری) نیز در مزرعه پژوهشی پژوهشکده گل و گیاهان زینتی محلات، ارزیابی و ثبت شد. شاخص‌های ریخت‌شناختی در دوره گل‌دهی و در اوج شکوفایی گل‌ها اندازه‌گیری شده است (جدول ۴ و ۵، شکل ۴، ۵ و ۶). همچنین خصوصیات فنولوژیکی نرگس ثبت گردید (جدول ۳).

جدول ۲- آنالیز خاک پژوهشکده گل و گیاهان زینتی محلات

Table 2- Analysis of soil in the Ornamental Plants Research Center located in Mahalat

نمونه خاک Soil sample	عمق Depth (cm)	بافت Texture	EC (dS.m^{-1})	pH	TNV (%)	Organic carbon (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)
محلات Mahallat	0-30	شنی لومی Sandy loam	0.78	7.9	33	0.4	0.041	10.32	170	1.1	5.86	4	0.9

جدول ۳- خصوصیات فنولوژیکی نرگس بومی در شهرستان محلات

Table 3- Phonological indices of endemic Narcissus in Mahallat

فنولوژی نرگس بومی Phenology of endemic narcissus	رشد اولیه گیاه First stage of growth	ظهور ساقه گلدهنده Appearing flowering stem	شروع شکوفایی گل Start of flowering stage	شکوفایی کامل گل End of flowering stage	دوره گل‌دهی Flowering period
نرگس شهلا (Shahla Narcissus) 1401- 1402 2022-2023	3/ آذر 24th Nov.	20/ آذر 11th Dec.	5/دی 26th Dec.	15/دی 5th Jan.	10/بهمن 30th Jan.
میانگین دمای روزانه (°C) Mean daily temperature (°C)	7.0	8.6	3.7	1.8	1.1
نرگس پرپر (Porpar Narcissus) 1401-1402 2022-2023	10/ آذر 1th Dec.	25/ آذر 16th Dec.	12/ دی 2th Jan.	21/ دی 11th Jan.	15/ بهمن 4th Feb.
میانگین دمای روزانه (°C) Mean daily temperature (°C)	6.8	8.1	2.8	1.4	1.0

ارتفاع ساقه گل‌دهنده

با مقایسه جمعیت‌های مختلف نرگس شهلا مشاهده شد جمعیت مازندران با (۳۸/۱۶ سانتیمتر) دارای بیشترین ارتفاع ساقه گل‌دهنده بوده است. پس از آن جمعیت ایلام با (۳۶/۹۴ سانتیمتر) بیشترین ارتفاع ساقه را دارا بود. کمترین ارتفاع ساقه گل‌دهنده نرگس نیز در جمعیت خراسان با (۳۱/۴۴ سانتیمتر) مشاهده شد. همچنین با مقایسه جمعیت‌های مختلف نرگس پرپر مشاهده شد جمعیت مازندران (۲۸/۸۳ سانتیمتر) دارای بیشترین ارتفاع ساقه گل‌دهنده بوده است. پس از آن جمعیت ایلام با (۲۶/۶۶ سانتیمتر) بیشترین ارتفاع ساقه را دارا بود. کمترین ارتفاع ساقه گل‌دهنده نرگس نیز در جمعیت خراسان با (۲۱/۷۷ سانتیمتر) مشاهده شد (جدول ۵). طبق گزارشات سایر پژوهشگران ارتفاع ساقه نرگس در *Narcissus tazetta* ۱۳/۸۱ و ۲۳/۳۹ سانتیمتر و در *Narcissus pseudonarcissus* ارتفاع ۳۵/۷ سانتیمتر ثبت شده است که اندازه آن از ارتفاع نرگس بومی ایران بسیار کمتر می‌باشد (Babarabie *et al*., 2018; El-Naggar, 2010; Miller and Olberg, 2016). ارتفاع ساقه گل‌دهنده در نرگس شهلا به‌طور معنی‌داری ($p \leq 0.001$) از نرگس پرپر بیشتر بود. همچنین در مناطق مختلف جمع‌آوری نیز، تفاوت معنی‌داری ($p \leq 0.001$) در میزان ارتفاع ساقه نرگس مشاهده شد (جدول ۴).

تعداد گل

با مقایسه جمعیت‌های مختلف نرگس شهلا مشاهده شد جمعیت مازندران با (۹/۱۱) دارای بیشترین تعداد گل بوده است. پس از آن جمعیت ایلام با (۸/۴۴) بیشترین تعداد گل را دارا بود. کمترین تعداد گل نرگس نیز در جمعیت خراسان با (۵/۸۸) مشاهده شد. همچنین با مقایسه جمعیت‌های مختلف نرگس پرپر مشاهده شد جمعیت مازندران با (۷/۷۸) دارای بیشترین تعداد گل بوده است. پس از آن جمعیت ایلام با (۶/۴۴) بیشترین تعداد گل را دارا بود. کمترین تعداد گل نرگس نیز در جمعیت خراسان با (۳/۸۹) مشاهده شد (جدول ۵). ال-نگر در سال ۲۰۱۰، تعداد ۵/۸۸ گل را در هر بوته گل نرگس ثبت کرد (El-Naggar, 2010). در سایر گزارشات نیز تعداد ۳/۴۷ و ۵/۹۸ گل برای هر بوته گل نرگس ثبت شده است (Dhiman *et al*., 2019). تعداد گل در نرگس شهلا به‌طور معنی‌داری ($p \leq 0.001$) از نرگس پرپر بیشتر بود. همچنین در مناطق مختلف جمع‌آوری نیز، تفاوت معنی‌داری ($p \leq 0.001$) در تعداد گل نرگس مشاهده شد (جدول ۴).

تعداد برگ

با مقایسه جمعیت‌های مختلف نرگس شهلا مشاهده شد جمعیت مازندران با (۳۴/۵۵) دارای بیشترین تعداد برگ بوده است. پس از آن جمعیت ایلام با (۲۸/۴۴) بیشترین تعداد برگ را دارا بود. کمترین تعداد برگ نیز در جمعیت خراسان با (۲۴/۰) مشاهده شد. همچنین با مقایسه جمعیت‌های مختلف نرگس پرپر مشاهده شد جمعیت مازندران با (۲۴/۳۳) دارای بیشترین تعداد برگ بوده است. پس از آن جمعیت ایلام با (۲۰/۲۲) بیشترین تعداد برگ را دارا بود. کمترین تعداد برگ

نیز در جمعیت خراسان با (۱۳/۱۱) مشاهده شد (جدول ۵). بابااربیع و همکاران در سال ۲۰۱۸ و خان و همکاران در سال ۲۰۱۳، تعداد ۲/۵۶ و ۳/۹۸ برگ را در هر بوته گزارش دادند (Babarabie *et al*., 2018; Khan *et al*., 2013). تعداد برگ در نرگس شهلا بهطور معنی‌داری ($p \leq 0/01$) از نرگس پرپر بیشتر بود. همچنین در مناطق مختلف جمع‌آوری نیز، تفاوت معنی‌داری ($p \leq 0/01$) در تعداد برگ نرگس مشاهده شد (جدول ۴).

دوره گل‌دهی

با مقایسه جمعیت‌های مختلف نرگس شهلا مشاهده شد جمعیت مازندران با (۴۷/۳۳ روز) دارای بیشترین دوره گل‌دهی بوده است. پس از آن جمعیت ایلام با (۴۳/۳۳ روز) بیشترین دوره گل‌دهی را دارا بود. کمترین دوره گل‌دهی نرگس نیز در جمعیت خراسان با (۳۹/۶۷ روز) مشاهده شد. همچنین با مقایسه جمعیت‌های مختلف نرگس پرپر مشاهده شد جمعیت مازندران با (۳۷/۰ روز) دارای بیشترین دوره گل‌دهی بوده است. پس از آن جمعیت ایلام با (۳۴/۰ روز) بیشترین دوره گل‌دهی را دارا بود. کمترین دوره گل‌دهی نرگس نیز در جمعیت خراسان با (۲۸/۰ روز) مشاهده شد (جدول ۵). شروع گل‌دهی در نرگس تحت تاثیر دمای محیط است. پورتات و همکاران نیز شروع گل‌دهی نرگس را در بهار با دمای محیط ۱۳- ۲۰ درجه سانتیگراد گزارش کرده‌اند (Noy-Porat *et al*., 2009). بهترین دما نیز برای توسعه گل‌دهی ۱۵- ۲۰ درجه سانتیگراد می‌باشد (Bock *et al*., 2015). دوره گل‌دهی در نرگس شهلا به‌طور معنی‌داری ($p \leq 0/01$) از نرگس پرپر بیشتر بود. همچنین در مناطق مختلف جمع‌آوری نیز، تفاوت معنی‌داری ($p \leq 0/01$) در دوره گل‌دهی نرگس مشاهده شد (جدول ۴).

تعداد سوخ‌های دختری

با مقایسه جمعیت‌های مختلف نرگس شهلا مشاهده شد جمعیت مازندران با (۸/۵۳) دارای بیشترین تعداد سوخ‌های دختری بوده است. پس از آن جمعیت ایلام با (۶/۳۳) بیشترین تعداد سوخ‌های دختری را دارا بود. کمترین تعداد سوخ‌های دختری نیز در جمعیت خراسان با (۳/۴۴) مشاهده شد. همچنین با مقایسه جمعیت‌های مختلف نرگس پرپر مشاهده شد جمعیت مازندران با (۵/۶۶) دارای بیشترین تعداد سوخ‌های دختری بوده است. پس از آن جمعیت ایلام با (۴/۷۷) بیشترین تعداد سوخ‌های دختری را دارا بود. کمترین تعداد سوخ‌های دختری نیز در جمعیت خراسان با (۲/۱۱) مشاهده شد (جدول ۵). طبق گزارشات ارائه شده تعداد سوخ‌های دختری نرگس به‌طور میانگین ۴/۷۳ عدد ثبت شده است (Ge *et al*., 2005). تعداد سوخ‌های دختری در نرگس شهلا به‌طور معنی‌داری ($p \leq 0/01$) از نرگس پرپر بیشتر بود. همچنین در مناطق مختلف جمع‌آوری نیز، تفاوت معنی‌داری ($p \leq 0/01$) در تعداد سوخ‌های دختری نرگس مشاهده شد (جدول ۴).

اندازه سوخ‌های دختری

با مقایسه جمعیت‌های مختلف نرگس شهلا مشاهده شد جمعیت مازندران با (۴۸/۳۹ میلیمتر) دارای بزرگ‌ترین اندازه سوخ‌های دختری بوده است. پس از آن جمعیت ایلام با (۴۵/۲۹ میلیمتر) بزرگ‌ترین اندازه سوخ‌های دختری را دارا بود. کوچک‌ترین ارتفاع اندازه سوخ‌های دختری نیز در جمعیت خراسان با (۴۰/۶۱ میلیمتر) مشاهده شد. همچنین با مقایسه جمعیت‌های مختلف نرگس پرپر مشاهده شد جمعیت مازندران با (۳۰/۲۱ میلیمتر) دارای بزرگ‌ترین اندازه سوخ‌های دختری بوده است. پس از آن جمعیت ایلام با (۲۵/۱۹ میلیمتر) بزرگ‌ترین اندازه سوخ‌های دختری را دارا بود. کوچک‌ترین اندازه سوخ‌های دختری نیز در جمعیت خراسان با (۱۷/۲۵ میلیمتر) مشاهده شد (جدول ۵). دهیما وهمکاران در سال ۲۰۱۹ اندازه ۲/۵۸ تا ۴/۲۲ میلیمتر گزارش داد (Dhiman *et al*., 2019). در مطالعه دیگری نیز سلزاک وهمکاران در سال ۲۰۲۰، سایز ۱۰/۶ تا ۲۱/۷ میلیمتر را ثبت نمود (Slezák *et al*., 2020). اندازه سوخ‌های دختری در نرگس شهلا به‌طور معنی‌داری ($p \leq 0/01$) از نرگس پرپر بیشتر بود. همچنین در مناطق مختلف جمع‌آوری نیز، تفاوت معنی‌داری ($p \leq 0/01$) در اندازه سوخ‌های دختری نرگس مشاهده شد (جدول ۴).

وزن تر سوخ‌های دختری

با مقایسه جمعیت‌های مختلف نرگس شهلا مشاهده شد جمعیت مازندران با (۱۵/۸۸ گرم) دارای بیشترین وزن تر سوخ‌های دختری بوده است. پس از آن جمعیت ایلام با (۱۳/۶۹ گرم) بیشترین وزن تر سوخ‌های دختری را دارا بود. کمترین وزن تر سوخ‌های دختری نیز در جمعیت خراسان با (۹/۲۷ گرم) مشاهده شد. همچنین با مقایسه جمعیت‌های مختلف نرگس پرپر مشاهده شد جمعیت مازندران با (۹/۰۲ گرم) دارای بیشترین وزن تر سوخ‌های دختری بوده است. پس از آن جمعیت ایلام با (۸/۸۹ گرم) بیشترین وزن تر سوخ‌های دختری را دارا بود. کمترین وزن تر سوخ‌های دختری نیز در جمعیت خراسان با (۴/۳۹ گرم) مشاهده شد (جدول ۵). سلزاک وهمکاران در سال ۲۰۲۰ وزن ۰/۸ تا ۶/۳ گرم را برای وزن سوخ نرگس *Narcissus Poeticus* گزارش داد (Slezák *et al*., 2020). خان وهمکاران نیز در سال ۲۰۱۳، وزن ۳۷/۳۷ گرم را ثبت کرد (Khan *et al*., 2013). وزن تر سوخ‌های دختری در نرگس شهلا به‌طور معنی‌داری ($p \leq 0/01$) از نرگس پرپر بیشتر بود. همچنین در مناطق مختلف جمع‌آوری نیز، تفاوت معنی‌داری ($p \leq 0/05$) در وزن تر سوخ‌های دختری نرگس مشاهده شد (جدول ۴).

وزن خشک سوخ‌های دختری

با مقایسه جمعیت‌های مختلف نرگس شهلا مشاهده شد جمعیت مازندران با (۱۰/۶۸ گرم) دارای بیشترین وزن خشک سوخ‌های دختری بوده است. پس از آن جمعیت ایلام با (۸/۵۴ گرم) بیشترین وزن خشک سوخ‌های دختری را دارا بود. کمترین وزن خشک سوخ‌های دختری نیز در جمعیت خراسان با (۶/۶۷ گرم) مشاهده شد. همچنین با مقایسه جمعیت‌های مختلف نرگس پرپر مشاهده شد جمعیت مازندران با (۵/۷۲ گرم) دارای بیشترین وزن خشک سوخ‌های دختری بوده است. پس از آن جمعیت ایلام با (۴/۶۸ گرم) بیشترین وزن خشک سوخ‌های دختری را دارا بود. کمترین وزن خشک سوخ‌های دختری نیز در جمعیت خراسان با (۱/۶۶ گرم) مشاهده شد (جدول ۵). طبق نتایج محققان، وزن سوخ رابطه مستقیم با رشد گیاه دارد (Xia *et al*., 2004). همچنین، گیاهانی که از سوخ‌های بزرگ‌تر به‌وجود می‌آیند، در مقایسه با گیاهان حاصل از سوخ‌های با اندازه متوسط، سریعتر دوره رشد خود را تکمیل می‌کنند (Addai and Scott, 2011). در پژوهش دیگر وزن تر ۰/۲۹ گرم و وزن خشک را ۰/۲۳ گرم ارائه نموده‌اند (Gul *et al*., 2015). وزن خشک سوخ‌های دختری در نرگس شهلا به‌طور معنی‌داری (p ≤۰/۰۰۱) از نرگس پرپر بیشتر بود. همچنین در مناطق مختلف جمع‌آوری نیز، تفاوت معنی‌داری (p ≤۰/۰۰۱) در وزن خشک سوخ‌های دختری نرگس مشاهده شد (جدول ۴).

میزان کلروفیل

با مقایسه جمعیت‌های مختلف نرگس شهلا مشاهده شد جمعیت خوزستان با (۲/۲۲۹ میلی‌گرم بر گرم) دارای بیشترین میزان کلروفیل بوده است. پس از آن جمعیت مازندران با (۱/۹۶۶ میلی‌گرم بر گرم) بیشترین میزان کلروفیل را دارا بود. کمترین میزان کلروفیل نیز در جمعیت خراسان با (۱/۶۰۵ میلی‌گرم بر گرم) مشاهده شد. همچنین با مقایسه جمعیت‌های مختلف نرگس پرپر مشاهده شد جمعیت مازندران با (۱/۳۱۶ میلی‌گرم بر گرم) دارای بیشترین میزان کلروفیل بوده است. پس از آن جمعیت خوزستان با (۰/۹۶۵ میلی‌گرم بر گرم) بیشترین میزان کلروفیل را دارا بود. کمترین میزان کلروفیل نرگس نیز در جمعیت خراسان با (۰/۵۸۰ میلی‌گرم بر گرم) مشاهده شد (جدول ۵). طبق گزارشات ارائه شده، میزان کلروفیل نرگس ۰/۰۱ میلی‌گرم بر گرم گزارش شده است (Babarabie *et al*., 2018)، که در مقایسه با نرگس بومی بسیار کمتر است. میزان کلروفیل در نرگس شهلا به‌طور معنی‌داری (p ≤۰/۰۰۱) از نرگس پرپر بیشتر بود. همچنین در مناطق مختلف جمع‌آوری نیز، تفاوت معنی‌داری (p ≤۰/۰۱) در میزان کلروفیل نرگس مشاهده شد (جدول ۴).

میزان کاروتنوئید

با مقایسه جمعیت‌های مختلف نرگس شهلا مشاهده شد جمعیت خوزستان با (۱/۵۹۴ میلی‌گرم بر گرم) دارای بیشترین میزان کاروتنوئید بوده است. پس از آن جمعیت مازندران با (۱/۴۵۳ میلی‌گرم بر گرم) بیشترین میزان کاروتنوئید را دارا بود. کمترین میزان کاروتنوئید نیز در جمعیت خراسان با (۱/۰۴۰ میلی‌گرم بر گرم) مشاهده شد. همچنین با مقایسه جمعیت‌های مختلف نرگس پرپر مشاهده شد جمعیت مازندران با (۰/۷۱۷ میلی‌گرم بر گرم) دارای بیشترین میزان کاروتنوئید بوده است. پس از آن جمعیت خوزستان با (۰/۵۸۵ میلی‌گرم بر گرم) بیشترین میزان کاروتنوئید را دارا بود. کمترین میزان کاروتنوئید نرگس نیز در جمعیت خراسان با (۰/۱۳۳ میلی‌گرم بر گرم) مشاهده شد (جدول ۵). رنگ گل توسط ساخت وتجمع متابولیت‌های ثانویه مانند کاروتنوئید و فلاونوئید مشخص می‌شود (Tanaka *et al*., 2008). لی و همکاران میزان کاروتنوئید را در نرگس صفر الی ۰/۹۵ میلی‌گرم بر گرم گزارش کردند (Li *et al*., 2015) که میزان آن کمتر از نرگس بومی ایران است. میزان کاروتنوئید در نرگس شهلا به‌طور معنی‌داری (p ≤۰/۰۰۱) از نرگس پرپر بیشتر بود. همچنین در مناطق مختلف جمع‌آوری نیز، تفاوت معنی‌داری (p ≤۰/۰۰۱) در میزان کاروتنوئید نرگس مشاهده شد (جدول ۴).

میزان فلاوونوئید

با مقایسه جمعیت‌های مختلف نرگس شهلا مشاهده شد جمعیت خوزستان با (۱/۵۲۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) دارای بیشترین میزان فلاوونوئید بوده است. پس از آن جمعیت مازندران با (۱/۴۴۴ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) بیشترین میزان فلاوونوئید را دارا بود. کمترین میزان فلاوونوئید نیز در جمعیت خراسان با (۱/۰۹۳ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) مشاهده شد. همچنین با مقایسه جمعیت‌های مختلف نرگس پرپر مشاهده شد جمعیت مازندران با (۰/۹۰۴ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) دارای بیشترین میزان فلاوونوئید بوده است. پس از آن جمعیت خوزستان با (۰/۷۳۹ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) بیشترین میزان فلاوونوئید را دارا بود. کمترین میزان فلاوونوئید نرگس نیز در جمعیت خراسان با (۰/۳۸۷ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) مشاهده شد (جدول ۵). لی وهمکاران میزان فلاوونوئید را در نرگس صفر الی ۰/۷۶ میلی‌گرم بر گرم گزارش کردند (Li *et al*., 2015). که میزان آن کمتر از نرگس بومی ایران است. میزان فلاوونوئید در نرگس شهلا به‌طور معنی‌داری (p ≤۰/۰۰۱) از نرگس پرپر بیشتر بود. همچنین در مناطق مختلف جمع‌آوری نیز، تفاوت معنی‌داری (p ≤۰/۰۵) در میزان فلاوونوئید نرگس مشاهده شد (جدول ۴).

جدول ۴- تجزیه واریانس شاخص‌های ریخت‌شناختی و فیزیولوژیکی در جمعیت‌های مختلف نرگس بومی

Table 4- ANOVA for the morphological and physiological indices in different populations of endemic narcissus

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	ارتفاع ساقه Stem length	تعداد گل Flower No.	تعداد برگ Leaf No.	دوره گل‌دهی Flowering duration	تعداد سوخ دختری Bulblet No.	اندازه سوخ دختری Bulblet size
ژنوتیپ Genotype (G)	1	689.665***	20.833***	726.881***	821.633***	15.066***	3177.14***
منطقه Region (R)	4	46.157***	12.753***	100.392***	66.050***	16.501***	89.94***
G×R	4	0.366ns	0.204ns	2.294ns	1.050ns	1.259ns	10.61ns
خطا Error	18	2.221	0.328	12.158	3.267	0.361	12.13
کل Total	29						

ns: عدم تفاوت معنی‌دار ، * و ** و*** : به‌ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ ، ۱و ۰/۰۱ درصد.

ns, ***, ** and *: non-significant, and significant at $p \le 0.001$, $p \le 0.01$ and $p \le 0.05$, respectively

ادامه جدول ۴- تجزیه واریانس شاخص‌های ریخت‌شناختی و فیزیولوژیکی در جمعیت‌های مختلف نرگس بومی

Table 4 Continued- ANOVA for the morphological and physiological indices in different populations of endemic narcissus

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	وزن تر سوخ دختری Bulblet wet weight	وزن خشک سوخ دخنری Bulblet dry weight	کلروفیل Chlorophyll	کاروتنوئید Carotenoid	فلاونوئید Flavonoid
ژنوتیپ Genotype (G)	1	191.016***	145.024***	7.911***	5.397***	3.953***
منطقه Region (R)	4	30.057*	15.957***	0.376**	0.306***	0.197*
G×R	4	1.650ns	1.045ns	0.077ns	0.019*	0.018ns
خطا Error	18	10.233	1.279	0.069	0.005	0.061
کل Total	29					

ns: عدم تفاوت معنی‌دار، * و ** و***: به‌ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵، ۱ و ۰/۰۱ درصد.

ns, ***, ** and *: non-significant, and significant at P≤ 0.001, P≤ 0.01 and P≤ 0.05, respectively

جدول ۵- شاخص‌های ریخت‌شناختی و فیزیولوژیکی در جمعیت‌های مختلف نرگس بومی

Table 5- The morphological and physiological indices in different populations of endemic Narcissus

منطقه Region	ارتفاع ساقه Stem length (cm)	تعداد گل Flower No.	تعداد برگ Leaf No.	دوره گل‌دهی Flowering duration (day)	تعداد سوخ Bulblet No.	اندازه سوخ Bulblet size (mm)	وزن تر سوخ Bulblet wet weight (g)	وزن خشک سوخ Bulblet dry weight (g)	کلروفیل Chlorophyll (mg.g-1 fw)	کاروتنوئید Carotenoid (mg.g-1 fw)	فلاونوئید Flavonoid (mg.g-1 fw)
1	29.63 bc*	6.55 b	23.10 bc	36.66 bc	4.66 bc	32.79 bc	9.62 ab	5.57 bc	1.15 bc	0.69 c	0.86 ab
2	28.08 cd	5.38 c	20.94 bc	34.83 c	3.77 cd	32.07 bc	8.38 ab	4.56 c	1.59 ab	1.08 a	1.13 ab
3	33.49 a	8.44 a	29.44 a	42.16 a	7.09 a	39.30 a	12.45a	8.19 a	1.64 a	1.08 a	1.17 a
4	31.80 ab	7.44 b	24.32 ab	38.66 b	5.55 b	35.24 ab	11.28 ab	6.61 ab	1.29 abc	0.85 b	0.98 ab
5	26.60 d	4.88 c	18.55 c	33.83 c	2.77 d	28.93 c	6.83 b	4.16 c	1.09 c	0.58 c	0.74 b

* در هر ستون میانگین‌ها با حروف یکسان در سطح احتمال پنج درصد با آزمون چنددامنه‌ای دانکن اختلاف معنی‌داری ندارند.

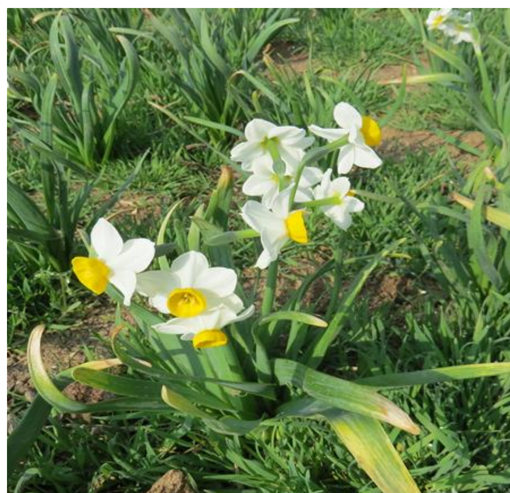
* In each column numbers with same words doesn't have significant difference at 5% of probability level using Duncan's multiple range test

منطقه: ۱ (فارس)، ۲ (خوزستان)، ۳ (مازندران)، ۴ (ایلام)، ۵ (خراسان).

1: Fars, 2: Khuzestan, 3. Mazandaran, 4: Ilam, 5: Khorasan




شکل ۴- مزرعه پژوهشی نرگس
Figure 4- Narcissus research field




شکل ۵- سمت راست تصویر نرگس شهلا و سمت چپ تصویر نرگس پرپر
Figure 5- Shahla narcissus at right and Porpar Narcissus at left




شکل ۶- سوخ‌های دختری گل‌های نرگس
Figure 6- Daughter bulbs of Narcissus flower

نتیجه‌گیری

مقایسه خصوصیات ریخت‌شناختی و فیزیولوژیکی نرگس بومی ایران در مزرعه و دوره پس از برداشت در جمعیت‌های مختلف نرگس بومی (شهلا و پرپر) نشان داد که نرگس بومی ایران کاملاً گیاهی مناسب برای کاشت در فضای سبز است. کاشت این گیاهان در منطقه محلات موفقیت‌آمیز بوده و در صورت کشت، همراه با مراقبت‌های روزانه، وجین علف‌های هرز و آبیاری منظم، برای تولید در سطح وسیع کاملاً مناسب است. براساس نتایج این پژوهش، کاشت نرگس بومی را می‌توان برای شهرهای دارای اقلیم مشابه با شهرستان محلات توصیه نمود. همچنین به‌منظور استفاده گلدانی در محیط خانگی یا اداری و نیز با هدف صادرات، می‌توان نرگس بومی مناطق مازندران و ایلام را به‌عنوان برترین ژنوتیپ‌ها معرفی نمود، زیرا از لحاظ شاخص‌های ریخت‌شناختی دارای بالاترین میزان ارتفاع ساقه، تعداد گل، تعداد برگ و غیره هستند.

References

1- Addai, I., & Scott, P. (2011). Influence of bulb sizes at planting on growth and development of the common hyacinth and the lily. *Agriculture and Biology Journal of North America*, *2*(2), 298-314. https://doi.org/10.5251/abjna.2011.2.2.298.314

2- Babarabie, M., Zarei, H., Dabbagh, M., Danyaei, A., & Badeli, S. (2018). Effect of various planting substrates on morphological and chlorophyll traits of *Narcissus* plant. *Journal of Chemical Health Risks*, *8*(3), 122-131.

3- Bock, A., Sparks, T.H., Estrella, N., Jee, N., Casebow, A., Leuchner, M., & Menzel, A. (2015). Climate sensitivity and variation in first flowering of 26 *Narcissus* cultivars. *International Journal of Biometeorology*, *59*(4), 477–480. https://doi.org/10.1007/s00484-014-0885-6

4- Chang, C.C., Yang, M.H., Wen, H.M., & Chern, J.C. (2002). Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. *Journal of Food and Drug Analysis*, *10*(3), 178–182. https://doi.org/10.38212/2224-6614.2748

5- Chehrazi, M., Naderi, R., Shah Nejat, A. & Hasani, M. (2008). Study of genetic diversity of exotic and endemic daffodils (*Narcissus* spp.) using rapid markers. *Journal of Horticultural Science and Technology*, *8*(4), 225-236. https://sid.ir/paper/80804/en. (In Persian)

6- Chehrazi, M., Naderi, R., Shah nejat, A., Hasani, M., & Zarifi, A. (2012). evaluation of karyotype and ploidy levels in some endemic and exotic daffodils (*Narcissus sp*.) genotypes. *Journal of Plant Production*, *35*(2):13-27. (In Persian)

7- Dhiman, M., Kumar, S., Parkash, C., Gautam, N., & Singh, R. (2019). Genetic diversity and principal component analysis based on vegetative, floral and bulbous traits in narcissus (*Narcissus pseudonarcissus* L.). *International Journal of Chemical Study*, *7*(1), 724-729.

8- El-Naggar, A.H. (2010). Effect of biofertilizer, organic compost and mineral fertilizers on the growth, flowering and bulbs production of *Narcissus tazetta*. *Journal of Agricultural & Environmental Science*, *9*(1), 24-52.

9- Farahmand, H., & Khosh-Khui, M. (2007). *Micropropagation of Fars endemic Narcissus populations*. Shiraz University. Ph.D. Thesis, Shiraz, Iran. 156 p.

10- Ge, L., Wu, J., Chen, L., Wang, R., & Tian, H. (2006). Embryological studies on *Narcissus tazetta* var. Chinensis. *Natural Science*, *44*(1), 18-22. https://doi.org/10.1007/s11515-005-0007-2

11- Ghahraman, A., & Atar, F. (2000). *Plants Species Diversity in Iran*. Tehran University Publication, Tehran, Iran. p. 1176. (In Persian)

12- Gul, F., & Tahir, I. (2012). Effect of dry and wet storage at cool temperatures on postharvest performance of *Narcissus tazetta* cv. Kashmir local flowers. *Journal of Horticultural Science and Ornamental Plants*, *4*(1), 75–83.

13- Gul, F., Tahir, I., & Shahri, W. (2015). Flower development and senescence in *Narcissus tazetta* ‘Kashmir Local’. *Folia Horticulturae*, *27*, 115-121. https://doi.org/10.1515/fhort-2015-0021

14- Khan, I., Khan, F., Salmani, M., Khan, M., Mir, M., & Hassan, A. (2013). Effect of bulb density, nitrogen application time and deheading on growth, yield and relative economics of daffodil cv. Tunis (*Narcissus sp*.). *African Journal of Agricultural Research*, *8*(31), 4189-4193. https://doi.org/10.5897/AJAR2013.7142

15- Kizil, S., Arslan, N., Olmez-Bayhan, S., & Khawar, K.M. (2008). Effects of different planting dates on improving yield of *Fritillaria imperialis* L. and *Fritillaria persica* L. bulbs damaged by small narcissus fly (*Eumerus strigatus* Fallen). *African Journal of Biotechnology*, *7*(24), 4454–4458. http://www.academicjournals.org/AJB

16- Li, X., Lu, M., Tang, D., & Shi, Y. (2015). Composition of carotenoids and flavonoids in narcissus cultivars and their relationship with flower color. *Plos One*, *10*, e142074. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0142074

17- Maxwell, K., & Johnson, G.N. (2000). Chlorophyll fluorescence, a practical guide. *Journal of Experimental Botany*, *51*(345), 659-668. https://doi.org/10.1093/jxb/51.345.659

18- Miller, W.B., & Olberg, M.W. (2016). Novel ethephon application methods for *Narcissus*. *HortScience*, *51*(10), 1245-1250. https://doi.org/10.21273/HORTSCI11188-16

19- Mozafarian, V. (1996). *Dictionary of Iranian Plants Names*. Contemporary Culture Publication. Tehran, Iran. p. 671. (In Persian)

20- Noy-Porat, T., Flaishman, M.A., Eshel, A., Sandler-Ziv, D., & Kamenetsky, R. (2009). Florogenesis of the Mediterranean geophyte *Narcissus tazetta* and temperature requirements for flower initiation and differentiation. *Scientia Horticulturae*, *120*, 138-142. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2008.09.016

21- Slezák, K.A., Mazur, J., Jezdinský, A., & Kapczyńska, A. (2020). Bulb size interacts with lifting term in determining the quality of *Narcissus poeticus* L. propagation material. *Agronomy*, *10*(7), 975. https://doi.org/10.3390/agronomy10070975

22- Tanaka, Y., Sasaki, N., & Ohmiya, A. (2008). Biosynthesis of plant pigments: anthocyanins, betalains and carotenoids. *Plant*, *54*, 733–749. https://doi.org/10.1111/j.1365-313X.2008.03447.x

23- Xia, Y., Zheng, H., & Huang, C. (2004). Studies on the bulb development and its physiological mechanisms in *Lilium oriental* hybrids. *IX International Symposium on Flower Bulbs*, *673*, 91-98. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2005.673.9